

日 本 国 特 許 庁

JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2002年 7月19日

出 願 番 号

Application Number:

特願2002-210886

[ST.10/C]:

[JP2002-210886]

出 願 人

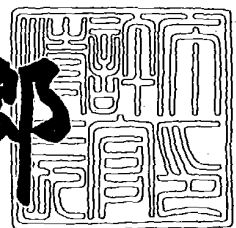
Applicant(s):

大日本スクリーン製造株式会社

2003年 2月21日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3010024

【書類名】 特許願

【整理番号】 P15-1618

【提出日】 平成14年 7月19日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H01L 21/26

【発明者】

【住所又は居所】 京都市上京区堀川通寺之内上る4丁目天神北町1番地の
1 大日本スクリーン製造株式会社内

【氏名】 楠田 達文

【特許出願人】

【識別番号】 000207551

【氏名又は名称】 大日本スクリーン製造株式会社

【代理人】

【識別番号】 100089233

【弁理士】

【氏名又は名称】 吉田 茂明

【選任した代理人】

【識別番号】 100088672

【弁理士】

【氏名又は名称】 吉竹 英俊

【選任した代理人】

【識別番号】 100088845

【弁理士】

【氏名又は名称】 有田 貴弘

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 012852

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9005666

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 熱処理装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 基板に対して光を照射することによって該基板を加熱する熱処理装置であって、

光を透過するチャンバー窓を上部に備え、その内部に基板を収容して保持するチャンバーと、

ランプを内蔵するとともに該ランプから出射された光が通過する照射窓を下部に備え、前記チャンバーに開閉自在に蝶着されたランプハウスと、

前記チャンバー窓と前記照射窓とが相対向する閉鎖状態に前記チャンバーと前記ランプハウスとを固定するロック機構と、
を備え、

前記閉鎖状態にて遮蔽板を挿入して前記照射窓を遮蔽することにより前記ロック機構が解除されて前記チャンバーと前記ランプハウスとの開放が許可されることを特徴とする熱処理装置。

【請求項 2】 基板に対して光を照射することによって該基板を加熱する熱処理装置であって、

光を透過するチャンバー窓を上部に備え、その内部に基板を収容して保持するチャンバーと、

ランプを内蔵するとともに該ランプから出射された光が通過する照射窓を下部に備え、前記チャンバーに開閉自在に蝶着されたランプハウスと、

前記チャンバー窓と前記照射窓とが相対向する閉鎖状態に前記チャンバーと前記ランプハウスとを固定するロック機構と、
を備え、

前記閉鎖状態にて遮蔽板が引き出された状態では前記ロック機構が前記遮蔽板によって遮蔽されるとともに、前記遮蔽板が挿入されて前記照射窓が遮蔽されることによって前記ロック機構の解除が許可されて前記チャンバーと前記ランプハウスとの開放が可能とされることを特徴とする熱処理装置。

【請求項 3】 請求項 1 または請求項 2 に記載の熱処理装置において、

前記遮蔽板は前記ランプから出射される光に対して不透明であることを特徴とする熱処理装置。

【請求項 4】 請求項 1 から請求項 3 のいずれかに記載の熱処理装置において、

前記ランプはキセノンフラッシュランプであることを特徴とする熱処理装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は、半導体ウェハーやガラス基板等（以下、単に「基板」と称する）に光を照射することにより基板を熱処理する熱処理装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来より、イオン注入後の半導体ウェハーのイオン活性化工程においては、ハロゲンランプを使用したランプアニール装置等の熱処理装置が使用されている。このような熱処理装置においては、半導体ウェハーを、例えば、1000℃ないし1100℃程度の温度に加熱（アニール）することにより、半導体ウェハーのイオン活性化を実行している。そして、このような熱処理装置においては、ハロゲンランプより照射される光のエネルギーを利用することにより、毎秒数百度程度の速度で基板を昇温する構成となっている。

【0003】

しかしながら、毎秒数百度程度の速度で基板を昇温する熱処理装置を使用して半導体ウェハーのイオン活性化を実行した場合においても、半導体ウェハーに打ち込まれたイオンのプロファイルがなまる、すなわち、熱によりイオンが拡散してしまうという現象が生ずることが判明した。このような現象が発生した場合においては、半導体ウェハーの表面にイオンを高濃度で注入しても、注入後のイオンが拡散してしまうことから、イオンを必要以上に注入しなければならないという問題が生じていた。

【0004】

上述した問題を解決するため、キセノンフラッシュランプ等を使用して半導体

ウェハーの表面に閃光を照射することにより、イオンが注入された半導体ウェハーの表面のみを極めて短時間（数ミリ秒以下）に昇温させる技術が提案されている。キセノンフラッシュランプによる極短時間の昇温であれば、イオンが拡散するための十分な時間がないため、半導体ウェハーに打ち込まれたイオンのプロファイルをなまらせることなく、イオン活性化のみを実行することができるのである。

【 0 0 0 5 】

【発明が解決しようとする課題】

このようなキセノンフラッシュランプを使用した熱処理装置においては、従来よりキセノンフラッシュランプを備えるランプハウスと半導体ウェハーを収容して保持するチャンバーとが開閉自在に蝶着された構造を採用していることが多い。半導体ウェハーのフラッシュ加熱を行うときには上記蝶着構造を閉じる一方で、装置のメンテナンスを行うときには蝶着構造を開放する。

【 0 0 0 6 】

しかしながら、従来より装置のメンテナンス中に作業者が誤ってランプハウス中のキセノンフラッシュランプに接触してランプを破損することがあった。キセノンフラッシュランプは高価なランプであるうえに、それを破損した場合にはランプ交換だけでなくランプハウス全体の再調整等に多くの時間を要するという問題が生じる。

【 0 0 0 7 】

本発明は、上記課題に鑑みてなされたものであり、装置のメンテナンス中におけるランプの破損を防止することができる熱処理装置を提供することを目的とする。

【 0 0 0 8 】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するため、請求項 1 の発明は、基板に対して光を照射することによって該基板を加熱する熱処理装置において、光を透過するチャンバー窓を上部に備え、その内部に基板を収容して保持するチャンバーと、ランプを内蔵するとともに該ランプから出射された光が通過する照射窓を下部に備え、前記チャン

バーに開閉自在に蝶着されたランプハウスと、前記チャンバー窓と前記照射窓とが相対向する閉鎖状態に前記チャンバーと前記ランプハウスとを固定するロック機構と、を備え、前記閉鎖状態にて遮蔽板が挿入されて前記照射窓が遮蔽されることにより前記ロック機構が解除されて前記チャンバーと前記ランプハウスとの開放を許可する。

【 0 0 0 9 】

また、請求項 2 の発明は、基板に対して光を照射することによって該基板を加熱する熱処理装置において、光を透過するチャンバー窓を上部に備え、その内部に基板を収容して保持するチャンバーと、ランプを内蔵するとともに該ランプから出射された光が通過する照射窓を下部に備え、前記チャンバーに開閉自在に蝶着されたランプハウスと、前記チャンバー窓と前記照射窓とが相対向する閉鎖状態に前記チャンバーと前記ランプハウスとを固定するロック機構と、を備え、前記閉鎖状態にて遮蔽板が引き出された状態では前記ロック機構が前記遮蔽板によって遮蔽されるとともに、前記遮蔽板が挿入されて前記照射窓が遮蔽されることによって前記ロック機構の解除が許可されて前記チャンバーと前記ランプハウスとの開放を可能とする。

【 0 0 1 0 】

また、請求項 3 の発明は、請求項 1 または請求項 2 の発明にかかる熱処理装置において、前記遮蔽板を前記ランプから出射される光に対して不透明としている。

【 0 0 1 1 】

また、請求項 4 の発明は、請求項 1 から請求項 3 のいずれかの発明にかかる熱処理装置において、前記ランプをキセノンフラッシュランプとしている。

【 0 0 1 2 】

【発明の実施の形態】

以下、図面を参照しつつ本発明の実施の形態について詳細に説明する。

【 0 0 1 3 】

< 1. 第 1 実施形態 >

図 1 および図 2 は本発明にかかる熱処理装置の概略構成を示す側断面図である

。この熱処理装置は、キセノンフラッシュランプからの閃光によって半導体ウェハー等の基板の熱処理を行う装置である。熱処理装置は、主として上部のランプハウス10と下部のチャンバー20とによって構成されている。

【0014】

チャンバー20は、熱処理時に筐体内部に半導体ウェハーWを収容して保持するためのものである。チャンバー20の上部を構成する透光板61は、例えば、石英等の赤外線透過性を有する材料から構成されており、ランプハウス10から出射された光を透過してチャンバー20内に導くチャンバー窓として機能している。また、チャンバー20の底部には、後述する熱拡散板73および加熱プレート74を貫通して半導体ウェハーWをその下面から支持するための支持ピン70が立設されている。

【0015】

チャンバー20の筐体内には、加熱プレート74と熱拡散板73とが設けられている。熱拡散板73は加熱プレート74の上面に貼着されている。加熱プレート74は、半導体ウェハーWを予備加熱（アシスト加熱）するためのものである。この加熱プレート74は、窒化アルミニウムにて構成され、その内部にヒータと該ヒータを制御するためのセンサとを収納した構成を有する。一方、熱拡散板73は、加熱プレート74からの熱エネルギーを拡散して半導体ウェハーWを均一に予備加熱するためのものである。この熱拡散板73の材質としては、サファイア（ Al_2O_3 ：酸化アルミニウム）や石英等の比較的熱伝導率が小さいものが採用される。

【0016】

熱拡散板73および加熱プレート74は、図示を省略するモータの駆動により、図1に示す半導体ウェハーWの搬入・搬出位置と図2に示す半導体ウェハーWの熱処理位置との間を昇降する構成となっている。すなわち、加熱プレート74を支持する筒状体41が上記モータと連動連結されており、該モータの駆動によって図1に示す半導体ウェハーWの搬入・搬出位置と図2に示す半導体ウェハーWの熱処理位置との間を昇降することができる。

【0017】

図 1 に示す半導体ウェハー W の搬入・搬出位置は、図外の搬送ロボットを使用してチャンバー 2 0 の側壁に設けられた開口部（図示省略）から搬入した半導体ウェハー W を支持ピン 7 0 上に載置し、あるいは、支持ピン 7 0 上に載置された半導体ウェハー W を当該開口部から搬出することができるように、熱拡散板 7 3 および加熱プレート 7 4 が下降した位置である。この状態においては、支持ピン 7 0 の上端は、熱拡散板 7 3 および加熱プレート 7 4 に形成された貫通孔を通過し、熱拡散板 7 3 の表面より上方に突出する。

【 0 0 1 8 】

一方、図 2 に示す半導体ウェハー W の熱処理位置は、半導体ウェハー W に対して熱処理を行うために、熱拡散板 7 3 および加熱プレート 7 4 が支持ピン 7 0 の上端より上方に上昇した位置である。熱拡散板 7 3 および加熱プレート 7 4 が図 1 の搬入・搬出位置から図 2 の熱処理位置に上昇する過程において、支持ピン 7 0 に載置された半導体ウェハー W は熱拡散板 7 3 によって受け取られ、その下面を熱拡散板 7 3 の表面に支持されて上昇し、チャンバー 2 0 上部の透光板 6 1 に近接した位置に水平姿勢にて保持される。逆に、熱拡散板 7 3 および加熱プレート 7 4 が熱処理位置から搬入・搬出位置に下降する過程においては、熱拡散板 7 3 に支持された半導体ウェハー W が支持ピン 7 0 に受け渡される。

【 0 0 1 9 】

また、チャンバー 2 0 には上記した構成以外にも内部雰囲気をシールする機構、窒素ガス等を供給する不活性ガス供給機構、排気機構等が設けられている。

【 0 0 2 0 】

ランプハウス 1 0 は、筐体内部に複数（本実施形態においては 3 0 本）のキセノンフラッシュランプ 6 9（以下、単に「フラッシュランプ 6 9」とも称する）と、リフレクタ 7 1 とを備える。複数のフラッシュランプ 6 9 は、それぞれが長尺の円筒形状を有する棒状ランプであり、それぞれの長手方向が水平方向に沿うようにして互いに平行に列設されている。リフレクタ 7 1 は、複数のフラッシュランプ 6 9 の上方にそれらの全体を被うように配設されている。

【 0 0 2 1 】

このキセノンフラッシュランプ 6 9 は、その内部にキセノンガスが封入されそ

の両端部にコンデンサーに接続された陽極および陰極が配設されたガラス管と、該ガラス管の外局部に巻回されたトリガー電極とを備える。キセノンガスは電気的には絶縁体であることから、通常の状態ではガラス管内に電気は流れない。しかしながら、トリガー電極に高電圧を印加して絶縁を破壊した場合には、コンデンサーに蓄えられた電気がガラス管内に瞬時に流れ、そのときのジュール熱でキセノンガスが加熱されて光が放出される。このキセノンフラッシュランプ69においては、予め蓄えられていた静電エネルギーが0.1ミリセカンドないし10ミリセカンドという極めて短い光パルスに変換されることから、連続点灯の光源に比べて極めて強い光を照射し得るという特徴を有する。

【0022】

ランプハウス10の筐体下部は開放されており、当該開放部がフラッシュランプ69から出射された光が通過する照射窓11となる。図2の状態において、フラッシュランプ69から放射された光の一部は直接に照射窓11および透光板61を透過してチャンバー20内へと向かう。また、フラッシュランプ69から放射された光の他の一部は一旦リフレクタ71によって反射されてから照射窓11および透光板61を透過してチャンバー20内へと向かう。なお、この照射窓11に石英ガラスまたは拡散板を設けるようにしても良い。

【0023】

ランプハウス10はチャンバー20に対して開閉自在に蝶着されている。すなわち、ランプハウス10とチャンバー20とは別体として構成されており、チャンバー20に固設された軸受け片22とランプハウス10に固設された軸受け片12とが回動軸15を介して回動自在に軸着されている。これにより、図3に示す如き開放状態と図1に示す如き透光板61と照射窓11とが相対向する閉鎖状態との間でランプハウス10とチャンバー20とを開閉することができる。

【0024】

一方、ランプハウス10における軸受け片12と反対側には突片13が固設されるとともに、チャンバー20における軸受け片22と反対側には突片23が固設されている。突片13および突片23にはネジ穴が穿設されている。突片13および突片23のそれぞれに穿設されるネジ穴の個数は例えば3個程度とすれば

良い。

【0025】

ランプハウス10とチャンバー20とを閉鎖状態にすると、突片13および突片23が互いに当接する。この閉鎖状態にて突片13および突片23のネジ穴に雄ネジ18を螺入することにより突片13と突片23とが締結されることとなり、ランプハウス10とチャンバー20とがネジ止めされる。このようにしてネジ止めされると、ランプハウス10とチャンバー20とを開放状態にすることは勿論不可能であり、図1および図2に示すようにランプハウス10とチャンバー20とが閉鎖状態に固定されることとなる。すなわち、本実施形態では、透光板61と照射窓11とが相対向する閉鎖状態にランプハウス10とチャンバー20とを固定するロック機構として、ランプハウス10とチャンバー20とをネジ止める締結機構を採用しているのである。

【0026】

一方、突片13および突片23から雄ネジ18を取り外すと、ランプハウス10とチャンバー20とは開閉自在に蝶着されているものであるため、それらを図3に示すように開放状態にすることができる。

【0027】

また、本実施形態の熱処理装置には略矩形平板形状のシャッター板（遮蔽板）30が設けられている。シャッター板30はランプハウス10に取り付けられており、図1に示す遮蔽位置と図2に示す処理位置との間でスライド移動自在とされている。図4は、ランプハウス10の一部を上方から見た図である。ランプハウス10の筐体側壁の内面には2本の溝部24が水平方向に沿って互いに平行に刻設されている。シャッター板30はこれら2本の溝部24に摺動自在に載架されている。従って、シャッター板30は2本の溝部24に沿ってスライド移動自在となる。但し、シャッター板30の両側先端部には係止片30aが突設されるとともに、溝部24の出口側端部にも係止片24aが形成されており、シャッター板30をランプハウス10から引き出す方向にスライド移動させたとしても係止片24aと係止片30aとが係合することによってシャッター板30をランプハウス10から完全に取り外すことは出来ない。すなわち、係止片24aおよび

係止片30aがシャッター板30をランプハウス10から取り外すことを禁止する取り外し禁止機構として機能しているのである。

【0028】

シャッター板30はフラッシュランプ69から出射される光に対して不透明な材質、例えばアルミニウム合金やステンレス鋼にて形成されている。また、シャッター板30の平面サイズは少なくとも照射窓11の全体を覆うことが可能な大きさである。

【0029】

ランプハウス10とチャンバー20とをネジ止めした閉鎖状態にてシャッター板30を図2に示す処理位置までランプハウス10から引き出すと、照射窓11が完全に開放される一方、雄ネジ18のネジ頭がシャッター板30によって遮蔽される。この状態においては、照射窓11が開放されているため、複数のフラッシュランプ69から出射された光は照射窓11および透光板61を透過してチャンバー20内へと向かうことができる。また、雄ネジ18のネジ頭がシャッター板30によって遮蔽されているため、雄ネジ18を突片13および突片23から取り外すことは不可能となる。従って、ランプハウス10とチャンバー20とを開放状態にすることも当然に不可能となる。

【0030】

また、ランプハウス10とチャンバー20とをネジ止めした閉鎖状態にてシャッター板30を図1に示す遮蔽位置までランプハウス10に挿入すると、照射窓11がシャッター板30によって完全に遮蔽される一方、雄ネジ18のネジ頭の上方空間が開放される。この状態においては、照射窓11がシャッター板30によって完全に遮蔽されているため、複数のフラッシュランプ69から閃光を出射したとしてもその光はシャッター板30によって遮られ、ランプハウス10の外部に漏れ出ることはない。また、雄ネジ18のネジ頭の周辺空間が開放されているため、雄ネジ18を突片13および突片23から取り外してランプハウス10とチャンバー20とを図3に示すような開放状態にすることができる。すなわち、シャッター板30が挿入されて照射窓11が遮蔽されることによってネジによる締結機構を使用したロック機構の解除が許可されてチャンバーとランプハウス

との開放が可能とされる。

【 0 0 3 1 】

次に、本発明にかかる熱処理装置の動作について説明する。この熱処理装置において処理対象となる半導体ウェハ－Wは、イオン注入後の半導体ウェハ－である。

【 0 0 3 2 】

上記の熱処理装置において半導体ウェハ－Wの熱処理を行うときには、まず作業者がランプハウス10とチャンバー20とを図1に示す閉鎖状態にして雄ネジ18によって突片13と突片23とを締結する。これにより、透光板61と照射窓11とが相対向する閉鎖状態にランプハウス10とチャンバー20とが固定される。そして、作業者はランプハウス10からシャッター板30を引き出して図2に示す処理可能状態にする。

【 0 0 3 3 】

その後、熱拡散板73および加熱プレート74が図1に示す半導体ウェハ－Wの搬入・搬出位置に配置された状態にて、図示しない搬送ロボットにより半導体ウェハ－Wが搬入され、支持ピン70上に載置される。半導体ウェハ－Wの搬入が完了すれば、チャンバー20の開口部が閉鎖される。しかる後、熱拡散板73および加熱プレート74が図2に示す半導体ウェハ－Wの熱処理位置まで上昇し、半導体ウェハ－Wを水平姿勢にて保持する。また、チャンバー20内に窒素ガスの気流が形成される。

【 0 0 3 4 】

熱拡散板73および加熱プレート74は、加熱プレート74に内蔵されたヒータの作用により予め所定温度に加熱されている。このため、熱拡散板73および加熱プレート74が半導体ウェハ－Wの熱処理位置まで上昇した状態においては、半導体ウェハ－Wが加熱状態にある熱拡散板73と接触することにより予備加熱され、半導体ウェハ－Wの温度が次第に上昇する。

【 0 0 3 5 】

この状態においては、半導体ウェハ－Wは熱拡散板73により継続して加熱される。そして、半導体ウェハ－Wの温度上昇時には、図示しない温度センサによ

り、半導体ウェハ－Wの表面温度が予備加熱温度T1に到達したか否かを常に監視する。

【0036】

なお、この予備加熱温度T1は、例えば200℃ないし600℃程度の温度である。半導体ウェハ－Wをこの程度の予備加熱温度T1まで加熱したとしても、半導体ウェハ－Wに打ち込まれたイオンが拡散してしまうことはない。

【0037】

やがて、半導体ウェハ－Wの表面温度が予備加熱温度T1に到達すると、フラッシュランプ69を点灯してフラッシュ加熱を行う。このフラッシュ加熱工程におけるフラッシュランプ69の点灯時間は、0.1ミリセカンドないし10ミリセカンド程度の時間である。このように、フラッシュランプ69においては、予め蓄えられていた静電エネルギーがこのように極めて短い光パルスに変換されることから、極めて強い閃光が照射されることになる。

【0038】

このようなフラッシュ加熱により、半導体ウェハ－Wの表面温度は瞬間的に温度T2に到達する。この温度T2は、1000℃ないし1100℃程度の半導体ウェハ－Wのイオン活性化処理に必要な温度である。半導体ウェハ－Wの表面がこのような処理温度T2にまで昇温されることにより、半導体ウェハ－W中に打ち込まれたイオンが活性化される。

【0039】

このとき、半導体ウェハ－Wの表面温度が0.1ミリセカンドないし10ミリセカンド程度の極めて短い時間で処理温度T2まで昇温されることから、半導体ウェハ－W中のイオン活性化は短時間で完了する。従って、半導体ウェハ－Wに打ち込まれたイオンが拡散することではなく、半導体ウェハ－Wに打ち込まれたイオンのプロファイルがなまるという現象の発生を防止することが可能となる。なお、イオン活性化に必要な時間はイオンの拡散に必要な時間に比較して極めて短いため、0.1ミリセカンドないし10ミリセカンド程度の拡散が生じない短時間であってもイオン活性化は完了する。

【0040】

また、フラッシュランプ69を点灯して半導体ウェハ－Wを加熱する前に、加熱プレート74を使用して半導体ウェハ－Wの表面温度を200℃ないし600℃程度の予備加熱温度T1まで加熱していることから、フラッシュランプ69により半導体ウェハ－Wを1000℃ないし1100℃程度の処理温度T2まで速やかに昇温させることが可能となる。

【0041】

フラッシュ加熱工程が終了した後に、熱拡散板73および加熱プレート74が図1に示す半導体ウェハ－Wの搬入・搬出位置まで下降するとともに、チャンバー20の開口部66が解放される。そして、支持ピン70上に載置された半導体ウェハ－Wが図示しない搬送ロボットにより搬出される。以上のようにして、一連の熱処理動作が完了する。

【0042】

このような熱処理装置のメンテナンスを行うときには、作業者がランプハウス10にシャッター板30を挿入して図1に示す遮蔽状態とする。この状態においては、照射窓11がシャッター板30によって完全に遮蔽される。同時に、雄ネジ18のネジ頭の上方を覆っていたシャッター板30がランプハウス10に挿入されて、ネジ頭の上方空間が開放されるため、雄ネジ18を突片13および突片23から取り外すことが可能となる。作業者は、雄ネジ18を突片13および突片23から取り外して、ランプハウス10とチャンバー20とを図3に示すような開放状態とする。そして、この状態にて装置のメンテナンスが行われるのである。

【0043】

ここで、仮に作業者がシャッター板30をランプハウス10に挿入することなくランプハウス10とチャンバー20とを開放状態にしようとしても、シャッター板30が引き出されているときには雄ネジ18のネジ頭が遮蔽されているため、雄ネジ18を突片13および突片23から取り外すことが出来ない。つまり、シャッター板30をランプハウス10に挿入することなくランプハウス10とチャンバー20とを開放状態にすることは不可能なのである。シャッター板30が挿入されて照射窓11が遮蔽されることによってネジによる締結機構を使用した

ロック機構の周辺空間が開放され、その結果該ロック機構の解除が許可されてチャンバー 2 0 とランプハウス 1 0 との開放が可能となるのである。

【 0 0 4 4 】

照射窓 1 1 がシャッター板 3 0 によって完全に遮蔽された図 3 に示す如き状態にて装置のメンテナンスを行えば、作業者が誤ってランプハウス 1 0 中のフラッシュランプ 6 9 等に接触して破損するおそれはない。

【 0 0 4 5 】

また、仮に過電圧、トリガー電極に混入したノイズ、静電気等に起因してフラッシュランプ 6 9 のミス発光が生じたとしても、光に対して不透明な材質にて形成されたシャッター板 3 0 によって照射窓 1 1 が完全に遮蔽されているため、ランプハウス 1 0 から閃光が漏れ出ることとはなく安全である。

【 0 0 4 6 】

さらに、メンテナンス中に作業者が誤って高電圧が印加されたトリガー電極等に触れることも防止される。

【 0 0 4 7 】

< 2. 第 2 実施形態 >

次に、本発明の第 2 実施形態について説明する。図 5 は、第 2 実施形態の熱処理装置の概略構成を示す側断面図である。第 2 実施形態の熱処理装置もキセノンフラッシュランプからの閃光によって半導体ウェハー等の基板の熱処理を行う装置である。第 2 実施形態の熱処理装置が第 1 実施形態と異なるのは、ランプハウス 1 0 とチャンバー 2 0 とを閉鎖状態に固定するためのロック機構と、そのロック機構をシャッター板 3 0 によって解除する態様であり、残余の点については同一であるため同一の符号を付して説明を省略する。

【 0 0 4 8 】

第 2 実施形態においても、複数のフラッシュランプ 6 9 を内蔵するランプハウス 1 0 と半導体ウェハー W を収容して保持するチャンバー 2 0 とが開閉自在に螺着されている。第 2 実施形態では、ランプハウス 1 0 とチャンバー 2 0 とを閉鎖状態に固定するためにラチェット機構を使用したロック機構 8 0 を採用している。図 6 は、第 2 実施形態のロック機構 8 0 を示す拡大図である。ロック機構 8 0

は、係止片 8 1、係止部材 8 2、支持部材 8 3 およびバネ 8 4 を備えている。支持部材 8 3 はランプハウス 1 0 における軸受け片 1 2 と反対側に固設されている。支持部材 8 3 には断面略 L 字形状の係止片 8 1 が回動自在に支持されている。係止片 8 1 はバネ 8 4 によってランプハウス 1 0 の壁面と連結されている。係止部材 8 2 はチャンバー 2 0 における軸受け片 2 2 と反対側に固設されている。係止部材 8 2 は断面凹形状の部材である。

【 0 0 4 9 】

一方、第 2 実施形態においては、第 1 実施形態とは逆側から、すなわち回動軸 1 5 の側からシャッター板 3 0 をランプハウス 1 0 に対して出し入れすることとなる。なお、シャッター板 3 0 がフラッシュランプ 6 9 から出射される光に対して不透明な材質にて形成されている点およびその平面サイズが少なくとも照射窓 1 1 の全体を覆うことが可能な大きさである点は第 1 実施形態と同じである。また、ランプハウス 1 0 に刻設された溝部に沿ってシャッター板 3 0 を水平方向にスライド移動自在である点も第 1 実施形態と同じである。

【 0 0 5 0 】

ランプハウス 1 0 とチャンバー 2 0 とを閉鎖状態にして、かつシャッター板 3 0 をランプハウス 1 0 から引き出すと、照射窓 1 1 が開放されるとともに、図 6 の実線にて示すように係止片 8 1 の先端部が係止部材 8 2 の凹部に係合する。この状態ではバネ 8 4 によって係止片 8 1 の先端部が係止部材 8 2 の凹部に当接するように押圧されている。従って、シャッター板 3 0 をランプハウス 1 0 から引き出した状態では、ランプハウス 1 0 とチャンバー 2 0 とを開放状態にすることはできず、透光板 6 1 と照射窓 1 1 とが相対向する閉鎖状態にランプハウス 1 0 とチャンバー 2 0 とが固定される。また、照射窓 1 1 が開放されるため、複数のフラッシュランプ 6 9 から出射された光は照射窓 1 1 および透光板 6 1 を透過してチャンバー 2 0 内へと向かうことができる。

【 0 0 5 1 】

一方、ランプハウス 1 0 とチャンバー 2 0 とが閉鎖状態にあるときに、シャッター板 3 0 をランプハウス 1 0 に挿入してその先端部を係止片 8 1 に当接させ、さらにシャッター板 3 0 を押し入れるとその先端部に押された係止片 8 1 がバネ

84の弾性力に抗して回動し、図6の二点鎖線にて示すように係止片81の先端部が係止部材82の凹部から離脱する。このような状態となれば、ロック機構80が解除されてチャンバー20とランプハウス10との開放が許可されることとなる。また、照射窓11がシャッター板30によって完全に遮蔽されることとなるため、複数のフラッシュランプ69から閃光を出射したとしてもその光はシャッター板30によって遮られ、ランプハウス10の外部に漏れ出ることはない。

【0052】

第2実施形態の熱処理装置において半導体ウェハWの処理を行うときには、作業者がランプハウス10とチャンバー20とを閉鎖状態にしてランプハウス10からシャッター板30を引き出す。これにより、照射窓11が開放されるとともに、バネ84の弾性力によって係止片81が係止部材82の凹部に係合してランプハウス10とチャンバー20とが閉鎖状態に固定される。その後の半導体ウェハW自体の加熱処理内容は第1実施形態と同じである。

【0053】

第2実施形態の熱処理装置のメンテナンスを行うときには、作業者がランプハウス10にシャッター板30を挿入して照射窓11を完全に遮蔽するとともに、シャッター板30の先端部によって係止片81を押し上げることによりロック機構80を解除する。そして、作業者はランプハウス10とチャンバー20と開放状態として装置のメンテナンスを行う。

【0054】

ここで、仮に作業者がシャッター板30をランプハウス10に挿入することなくランプハウス10とチャンバー20とを開放状態にしようとしても、シャッター板30が引き出されているときには係止片81が係止部材82の凹部に係合することによってランプハウス10とチャンバー20とが閉鎖状態に固定されているため、ランプハウス10とチャンバー20とを開放状態にすることは出来ない。つまり、第2実施形態においてもシャッター板30をランプハウス10に挿入することなくランプハウス10とチャンバー20とを開放状態にすることは不可能なのである。シャッター板30が挿入されて照射窓11が遮蔽されることによってロック機構80が解除され、その結果チャンバー20とランプハウス10と

の開放が許可されるのである。

【0055】

第2実施形態においても、照射窓11がシャッター板30によって完全に遮蔽された状態にて装置のメンテナンスを行えば、作業者が誤ってランプハウス10中のフラッシュランプ69等に接触して破損するおそれはない。

【0056】

また、仮に過電圧、トリガー電極に混入したノイズ、静電気等に起因してフラッシュランプ69のミス発光が生じたとしても、光に対して不透明な材質にて形成されたシャッター板30によって照射窓11が完全に遮蔽されているため、ランプハウス10から閃光が漏れ出ることはなく安全である。

【0057】

<3. 変形例>

以上、本発明の実施の形態について説明したが、この発明は上記の例に限定されるものではない。例えば、上記実施形態においては、透光板61と照射窓11とが相対向する閉鎖状態にランプハウス10とチャンバー20とを固定するためのロック機構としてラチェット機構やネジによる締結機構を採用していたが、これらに限定されるものではなく種々の公知の固定機構を採用することができる。そして、その固定機構はシャッター板30を挿入して照射窓11を遮蔽することによってチャンバー20とランプハウス10との開放を許可可能とするようなものであれば良い。

【0058】

また、ランプハウス10にフラッシュランプ69に代えて他の種類のランプ（例えばハロゲンランプ）を備え、当該ランプからの光照射によって半導体ウェハーWの加熱を行う熱処理装置であっても本発明に係る技術を適用することができる。

【0059】

また、上記各実施形態においては、半導体ウェハーWに光を照射してイオン活性化処理を行うようにしていたが、本発明にかかる熱処理装置による処理対象となる基板は半導体ウェハーに限定されるものではない。例えば、窒化シリコン膜

や多結晶シリコン膜等の種々のシリコン膜が形成されたガラス基板に対して本発明にかかる熱処理装置による処理を行っても良い。一例として、CVD法によりガラス基板上に形成した多結晶シリコン膜にシリコンをイオン注入して非晶質化した非晶質シリコン膜を形成し、さらにその上に反射防止膜となる酸化シリコン膜を形成する。この状態で、本発明にかかる熱処理装置により非晶質のシリコン膜の全面に光照射を行い、非晶質のシリコン膜が多結晶化した多結晶シリコン膜を形成することもできる。

【 0 0 6 0 】

また、ガラス基板上に下地酸化シリコン膜、アモルファスシリコンを結晶化したポリシリコン膜を形成し、そのポリシリコン膜にリンやボロン等の不純物をドーピングした構造のTFT基板に対して本発明にかかる熱処理装置により光照射を行い、ドーピング工程で打ち込まれた不純物の活性化を行うこともできる。

【 0 0 6 1 】

【発明の効果】

以上説明したように、請求項1の発明によれば、チャンバーとランプハウスとが閉鎖状態にあるときに遮蔽板を挿入して照射窓を遮蔽することにより、ロック機構が解除されてチャンバーとランプハウスとの開放が許可されるため、遮蔽板によって照射窓を遮蔽しない限りチャンバーとランプハウスとを開放することができず、開放中は必ず照射窓が遮蔽板により遮蔽されることとなり、装置のメンテナンス中におけるランプの破損を防止することができる。

【 0 0 6 2 】

また、請求項2の発明によれば、チャンバーとランプハウスとが閉鎖状態にあるときに遮蔽板が引き出された状態ではロック機構が遮蔽板によって遮蔽されるとともに、遮蔽板が挿入されて照射窓が遮蔽されることによってロック機構の開放が許可されてチャンバーとランプハウスとの開放が可能されるため、遮蔽板によって照射窓を遮蔽してロック機構を外さない限りチャンバーとランプハウスとを開放することができず、開放中は必ず照射窓が遮蔽板により遮蔽されることとなり、装置のメンテナンス中におけるランプの破損を防止することができる。

【 0 0 6 3 】

また、請求項 3 の発明によれば、遮蔽板がランプから出射される光に対して不透明であるため、装置のメンテナンス中にランプがミス発光しても安全である。

【 0 0 6 4 】

また、請求項 4 の発明によれば、ランプがキセノンフラッシュランプであり、装置のメンテナンス中におけるキセノンフラッシュランプの破損を防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明にかかる熱処理装置の概略構成を示す側断面図である。

【図 2】

本発明にかかる熱処理装置の概略構成を示す側断面図である。

【図 3】

開放状態の熱処理装置を示す側断面図である。

【図 4】

ランプハウスの一部を上方から見た図である。

【図 5】

第 2 実施形態の熱処理装置の概略構成を示す側断面図である。

【図 6】

第 2 実施形態のロック機構を示す拡大図である。

【符号の説明】

1 0 ランプハウス

1 3, 2 3 突片

1 1 照射窓

1 8 雄ネジ

2 0 チャンバー

3 0 シャッター板

6 1 透光板

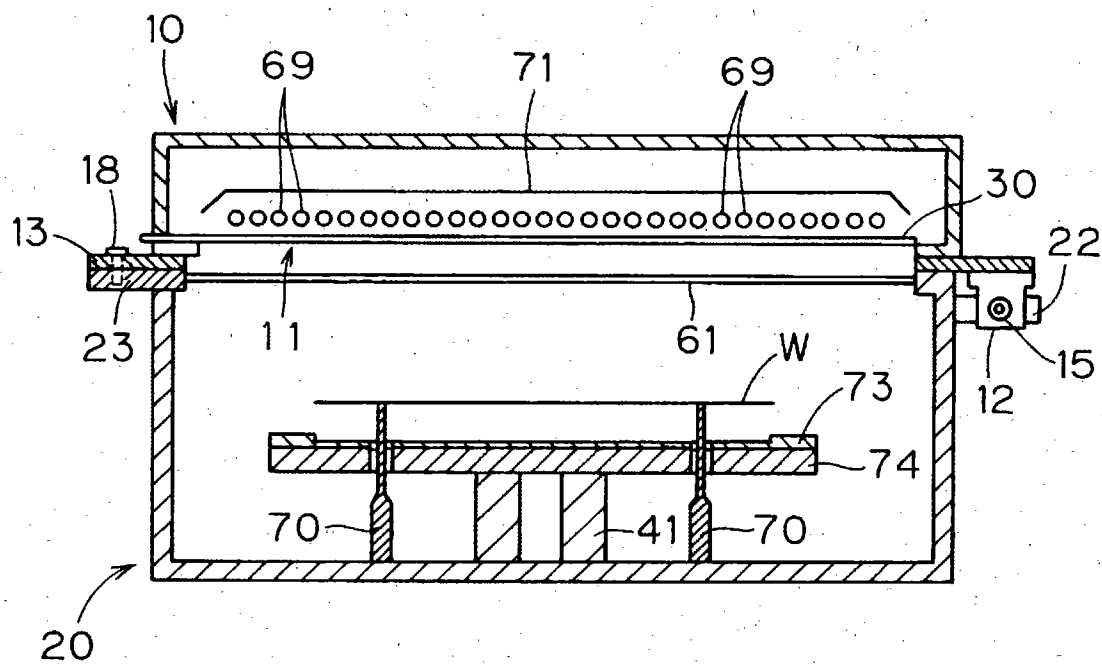
6 9 フラッシュランプ

7 1 リフレクタ

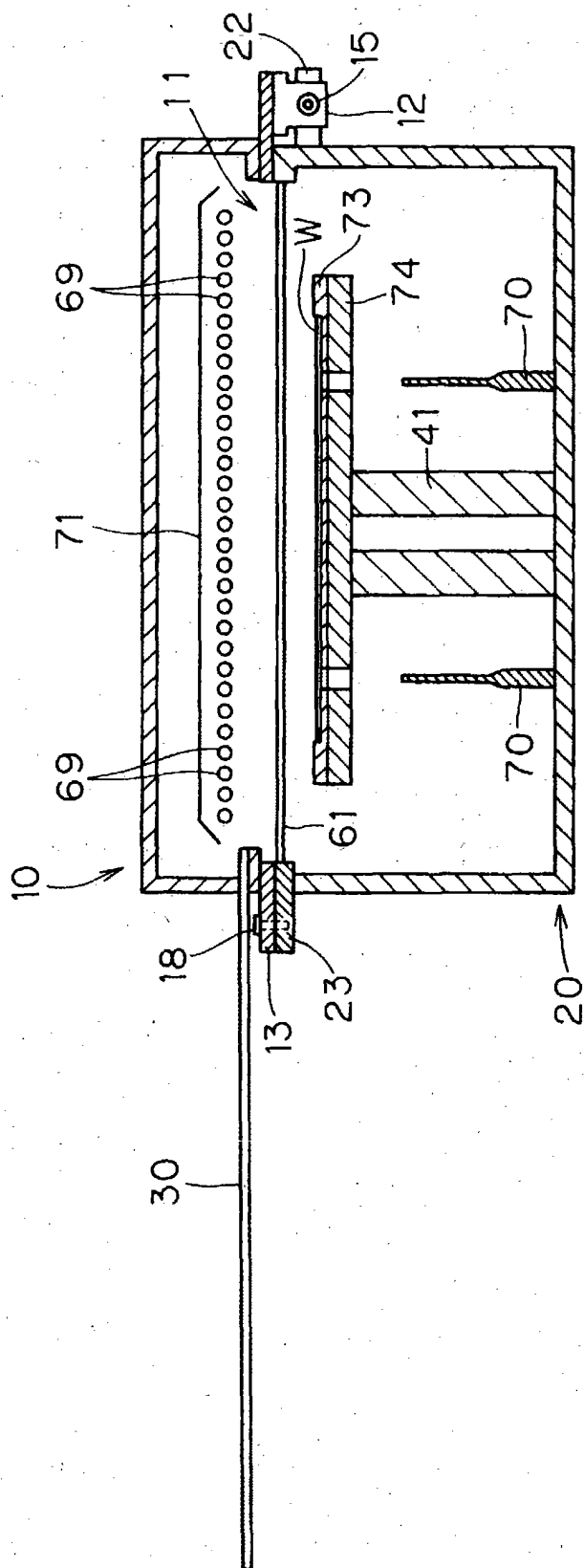
- 7 3 熱拡散板
- 7 4 加熱プレート
- 8 0 ロック機構
- 8 1 係止片
- 8 2 係止部材
- 8 3 支持部材
- 8 4 バネ
- W 半導体ウェハー

【書類名】 図面

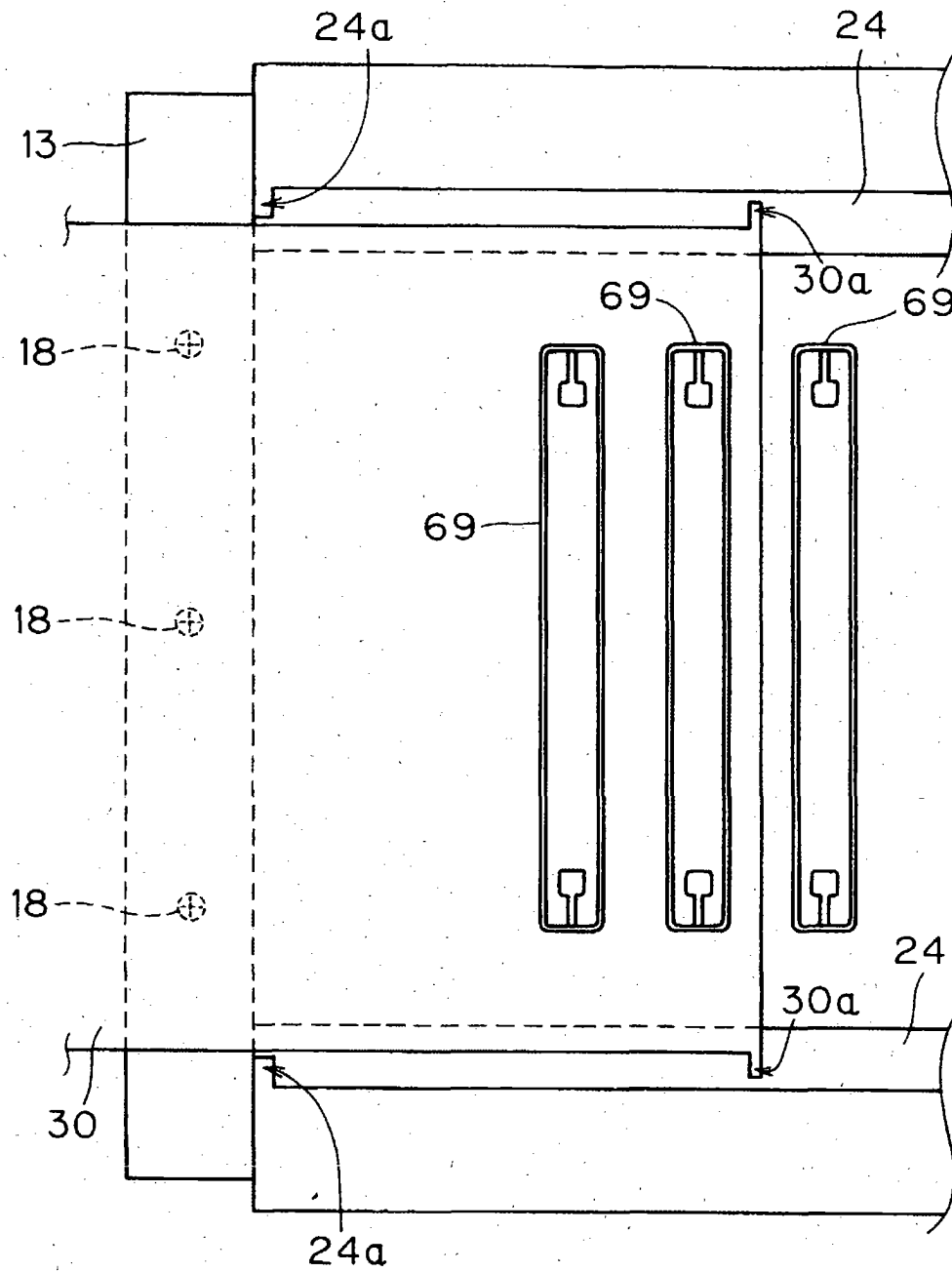
【図1】



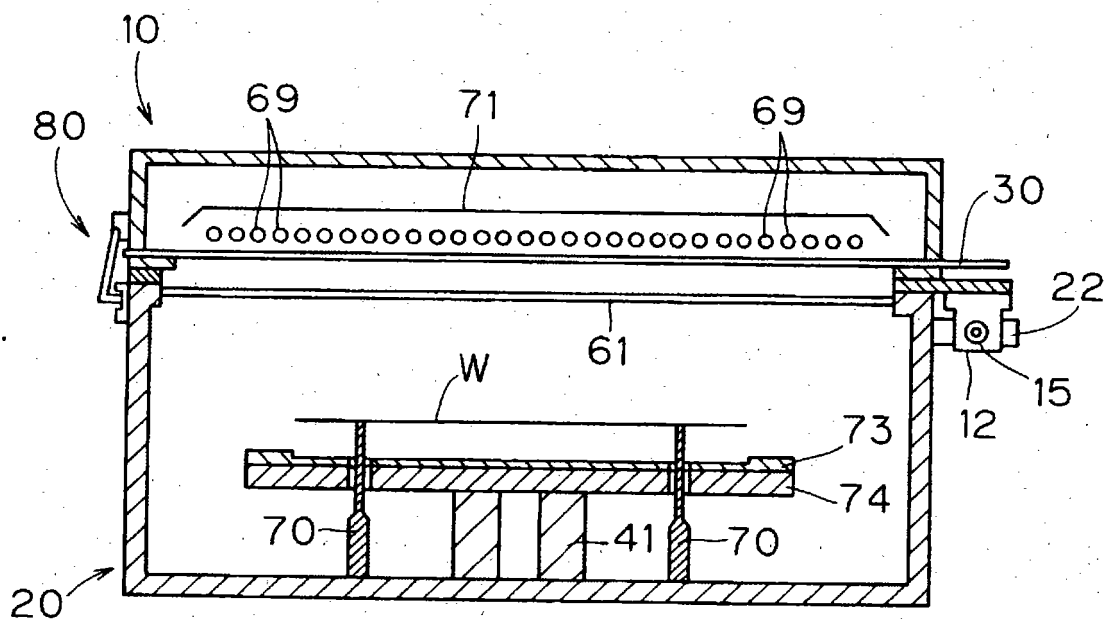
【图 2】



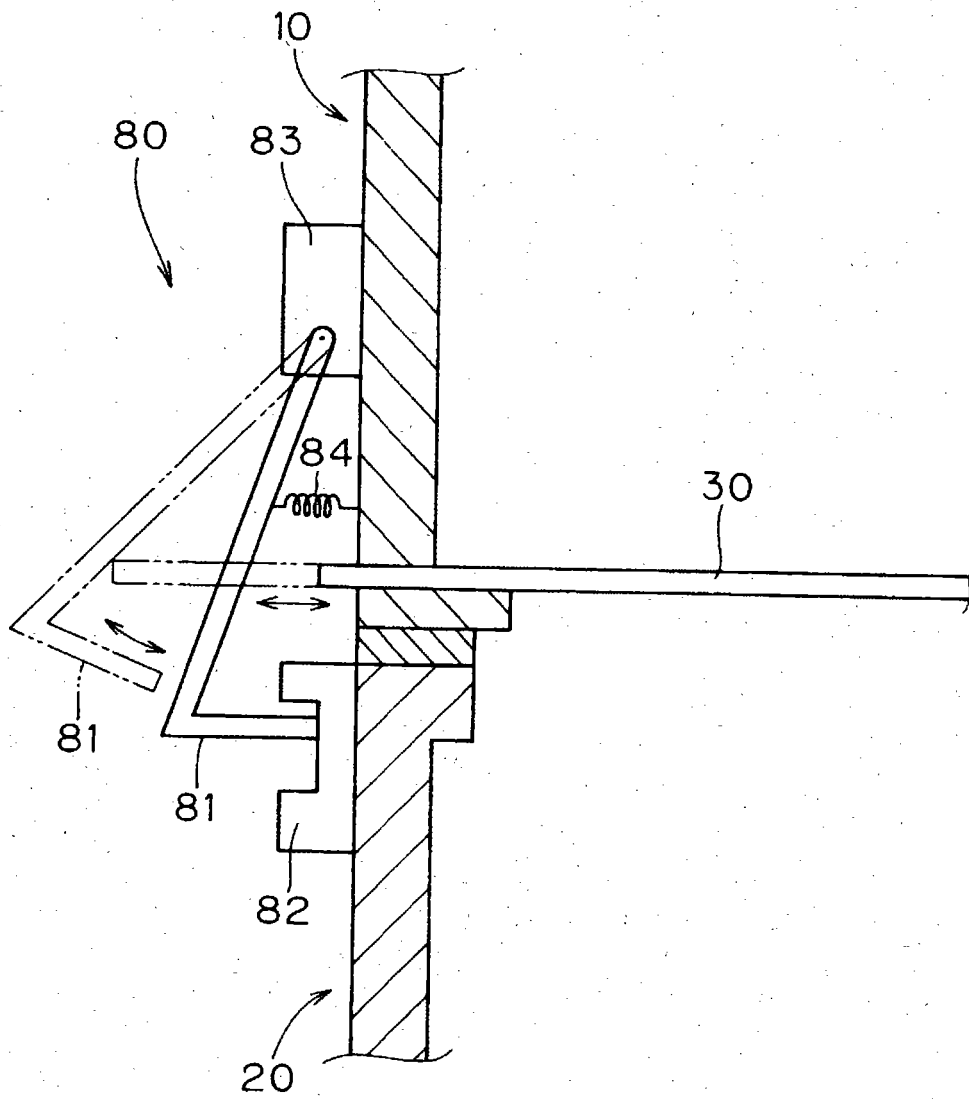
【図4】



【図5】



【図6】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 装置のメンテナンス中におけるランプの破損を防止することができる熱処理装置を提供する。

【解決手段】 複数のフラッシュランプ 6 9 を内蔵するランプハウス 1 0 と半導体ウェハー W を収容して保持するチャンバー 2 0 とが開閉自在に蝶着されている。ランプハウス 1 0 とチャンバー 2 0 とは雄ネジ 1 8 によって閉鎖状態に固定される。半導体ウェハー W の処理を行うときには、シャッター板 3 0 を引き出して照射窓 1 1 を開放する。この状態では、雄ネジ 1 8 の上方がシャッター板 3 0 によって遮蔽されるため、雄ネジ 1 8 を外してランプハウス 1 0 とチャンバー 2 0 とを開放することができない。ランプハウス 1 0 とチャンバー 2 0 とを開放するためには、シャッター板 3 0 を挿入して照射窓 1 1 を遮蔽するとともに、雄ネジ 1 8 の上方を開放しなければならない。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000207551]

1. 変更年月日 1990年 8月15日

[変更理由] 新規登録

住 所 京都府京都市上京区堀川通寺之内上る4丁目天神北町1番地の
1

氏 名 大日本スクリーン製造株式会社